

БЕЗРЕАГЕНТНЫЕ МЕТОДЫ ВОДОПОДГОТОВКИ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

*Трофимова Т.В., Федотова В.С.
Альметьевский государственный нефтяной институт
teplotexAGNI@yandex.ru*

Образование накипных отложений на теплообменных поверхностях является одной из главных проблем теплоэнергетики на протяжении всей истории ее развития. Накипеобразованию подвержены теплообменники различных типов и назначения: конденсаторы, деаэраторы, пароохладители, инжекторы, котлы и испарители, все виды нагревателей, в том числе пластинчатые и скоростные. Отложения солей карбонатной жесткости на теплообменном оборудовании вызывает уменьшение эффективности его работы. За счет различных значений коэффициентов теплопроводности металла и образующегося слоя накипи, увеличение толщины слоя отложений приводит к снижению температуры нагреваемой воды. Достаточно сказать, что образование на внутренней поверхности котла слоя накипи толщиной всего 1 мм влечет за собой перерасход 5–8 % топлива, а некачественная водоподготовка (или ее отсутствие) может привести к снижению к.п.д. системы на 15–30 %. Даже при непродолжительной работе котлов на химически неподготовленной воде толщина слоя накипи может достигнуть 50 мм. С течением времени энергетические потери могут составлять 60 %.

Борьбу с накипью осуществляют в основном двумя методами: удалением накипеобразователей до поступления воды в теплоагрегат (предварительная обработка воды химическими методами, в ионообменных фильтрах и др.) и созданием в них специальных условий, при которых образуется шлам (внутрикотловая обработка, заключающаяся в дополнительной присадке в котлы некоторых химических реагентов, например фосфатов). Наряду с дорогостоящими и экологически неблагоприятными способами борьбы с накипью существуют методы безреагентной обработки воды с помощью различных физических воздействий. Устройство борьбы с накипью – аппаратный комплекс УПОВС–2, в котором имеется возможность обрабатываемую воду подвергнуть как раздельному, так и совместному действию нескольких физических факторов – магнитного поля, электрического тока и ультразвука. Положительный результат благодаря комплексности воздействия достигается практически на любой воде.

Эффект комбинированного воздействия на обрабатываемую воду перечисленных физических факторов состоит в создании в водной среде огромного количества центров микрокристаллизации для солей жесткости, которые из-за своих микронных размеров (75–80 % имеют размер не более 0,5 мкм) длительно остаются циркулировать в объеме движущей, и даже статической, водной среды (до 10 суток), не выпадая в виде отложений накипи на стенках теплоагрегатов и трубопроводов и др. оборудования.

Вторичными эффектами являются уменьшение вязкости воды, поверхностного натяжения и интенсификация процессов коагуляции взвешенных час-

тиц, что приводит к облегчению удаления из воды шлама, содержащего соли накипи.

Электрическое поле мощно генерирует образование центров микрокристаллизации, подщелачивает воду, вызывает значительные химические процессы с выделением из растворов карбонатов кальция, бикарбоната магния, железа и др., электрические процессы протекают с поглощением растворенного кислорода (деаэратор не нужен); интенсифицирует процессы коагуляции взвешенных частиц, продляет «время жизни», или «магнитную память» воды до 10 суток минимум.

Магнитное поле усиливает микрокристаллизацию, дегазирует воду, увеличивает и ускоряет растворяющие, смачивающие, адсорбирующие и коагуляционные свойства активированной воды на длительный срок; предотвращает образование накипи и коррозии, пассивацию и водородную поляризацию электродов.

Ультразвук усиливает микрокристаллизацию и диспергацию твердых частиц, дегазирует воду, интенсифицирует электрические процессы (сепарация окислов железа увеличивается в 3–4 раза), предотвращает накипь и коррозию.

При массовом применении результаты будут очень впечатляющими, так как отпадает необходимость в объемной и затратной химводоподготовке и деаэрации (составляют не менее 60 % всех затрат на котельной), сократятся существенно эксплуатационные расходы, так как будут сведены только к оплате потребленной аппаратом электроэнергии (небольшой), исчезнет, или существенно улучшится экологическая нагрузка на природу (не будут применяться химические реагенты).

Технология проста в изготовлении и в эксплуатации, поэтому каких-либо высококвалифицированных кадров для ее освоения не требуется. Более того после настройки аппарат нормально работает без присутствия человека. Для его обслуживания достаточно дежурного персонала котельной.

Применения аппаратов типа УПОВС–2 на подавляющем большинстве котельных, ЦТП, ТП может полностью решить все вопросы качественной водоподготовки (при ее отсутствии), заменить имеющуюся химическую водоподготовку, обеспечить умягчение, деаэрацию, обезжелезивание, обеспечить гарантированную защиту оборудования и сетей от накипи и коррозии. Накипь и коррозия перестают образовываться сразу после включения аппарата, а имеющиеся отложения постепенно удаляются за 3–5 месяцев. Также позволяет исключить применение химической очистки оборудования, сетей отопления и ГВС, обеспечить экологически безупречную водоподготовку, минимальные эксплуатационные расходы.

Использование экологически безвредных физических воздействий, низкая энергоемкость, гарантированная эффективность в различных схемах, где в технологическом процессе участвует вода, делают аппарат УПОВС–2 уникальным инновационным оборудованием для безреагентной обработки водных систем для многих отраслей народного хозяйства и не имеет аналогов.